

TUGAS AKHIR

MENGUKUR POTENSI KECELAKAAN KERJA DENGAN
MENGUNAKAN METODE \sqrt{N} DAN
DIAGRAM DENGAN PENDEKATAN DELPHI
PADA MESIN PENDUKUNG FeNi Smelter



DISUSUN OLEH :
DIONISIUS FEBIYAN NURCAHYO
11320001

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA
SURABAYA
2015

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**MENGUKUR POTENSI KECELAKAAN KERJA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *PAIRWISE COMPARISON* DAN
FISHBONE DIAGRAM DENGAN PENDEKATAN DELPHI
PADA MESIN PENDUKUNG FeNi Smelter**

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S.T.)

Di
Universitas Katolik Darma Cendika

OLEH :

DIONISIUS FEBIYAN NURCAHYO
NPM : 11320001

Mengetahui / Menyetujui,
Surabaya, 22 September 2015

Ketua Program Studi Teknik Industri

Albertus Daru D, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing



DR. Ing. Victor Y.R., M.Sc.

TUGAS AKHIR

**MENGUKUR POTENSI KECELAKAAN KERJA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *PAIRWISE COMPARISON* DAN
FISHBONE DIAGRAM DENGAN PENDEKATAN DELPHI
PADA MESIN PENDUKUNG FeNi Smelter**

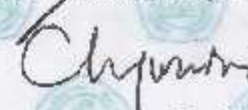
Disusun Oleh :


DIONISIUS FEBIYAN NURCAHYO
NPM : 11320001

**Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya
Pada Tanggal : 22 September 2015**


Tim Penguji :


1. Ir. Nyoman Puspa Asri, M.S.


2. Lusi Mei Cahya W., S.T., M.T.


3. Bambang sutejo, S.T., M.T.

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya**


Lusi Mei Cahya W., S.T., M.T.



Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasihnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul “Program Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Mesin Feni Smelter”.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan perkuliahan program strata 1 pada program studi Teknik Industri Universitas Katolik Darma Cendika di Surabaya. Tugas Akhir ini, dapat terselesaikan dengan baik juga tepat waktunya berkat bantuan dari berbagai pihak selama penelitian berlangsung hingga penyelesaiannya. Oleh karenanya, dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Lusi Mei Cahya W., S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Risonarta S.T, M.T, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, saran serta koreksi yang baik juga bermanfaat selama pembuatan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Orang Tuaku, Opah juga kakak-kakakku dan saudarasaudaraku yang selama ini banyak memberikan dorongan semangat dan doanya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Teman-teman seangkatan di program studi Teknik Industri Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya serta dari program studi permesinan ITS terima kasih atas doa kalian semua.
5. Serta ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu namanya.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karenanya, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak yang membacanya.

Surabaya, 1 September 2014

Penyusun

Franciscus Oktavian Edwin S.B

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Pengertian Kesehatan Dan Keselamatan Kerja.....	6
2.2 Dasar Pemberlakuan.....	6
2.3 Tujuan Program Kesehatan Dan Keselamatan Kerja.....	7
2.4 Penyebab Kecelakaan Kerja.....	7
2.5 UsahaMencapai Keselamatan Kerja.....	8
2.6 Masalah Kesehatan Kerja.....	10
2.7 Nikel Dan Mineralnya.....	11
2.8 Pemrosesan BijihNikel Laterit.....	12

2.9 Pengolahan Nikel Secara Pyrometallurgy.....	13
2.10 Mini Blast Furnace.....	15
2.11 Fishbone Diagram.....	17
2.12 Metode Pairwise Comparison.....	19
2.13 Metode Pendekatan Delphi.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Metode Pelaksanaan.....	21
3.1.1 Identifikasi Masalah.....	22
3.1.2 Studi Pustaka.....	23
3.1.3 Tujuan Penelitian.....	23
3.1.4 Pengumpulan Data.....	23
3.1.5 Kesimpulan Dan Saran.....	23
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	24
4.1 Pengumpulan Data.....	24
4.1.1 Blower.....	24
4.1.2 Pompa.....	26
4.1.2.1 Prinsip Kerja Pompa.....	26
4.1.2.2 Jenis-Jenis Pompa.....	26
4.1.3 Listrik	29
4.1.3.1 Klasifikasi Tegangan Listrik.....	30
4.1.3.2 Klasifikasi Saluran Distribusi Tenaga Listrik.....	31
4.1.4 Gas Berbahaya.....	33
4.1.4.1 Sulfur Dioksida (SO_2).....	34
4.1.4.2 Karbon Monoksida (CO).....	36
4.1.4.3 Nitrogen Dioksida (NO_x).....	37
4.1.4.4 Karbon Dioksida (CO_2).....	38
4.2 Pengolahan Data.....	39
4.2.1 Data Kuisioner.....	39
4.2.2 Pengumpulan Data Kuisioner.....	39
4.2.3 Pengolahan Data.....	40

4.2.4 Pengolahan Data Metode Pairwise Comparison.....	40
4.2.5 Pengujian Data Metode Fishbone Diagram Pada Blower.....	53
4.2.6 Pengujian Data Metode Fishbone Diagram Pada Pompa.....	54
4.2.7 Pengujian Data Metode Fishbone Diagram Pada Kelistrikan.....	55
4.2.8 Pengujian Data Metode Fishbone Diagram Pada Gas Berbahaya.....	56
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
 DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Klasifikasi Tegangan Listrik.....	30
Tabel 4.2	Pengaruh Konsentrasi Sulfur Dioksida.....	35
Tabel 4.3	Efek Co Pada Konsentrasi Tertentu.....	36
Tabel 4.4	Efek No Pada Konsentrasi Tertentu.....	37
Tabel 4.5	Skala Untuk Perbandingan Pasangan.....	40
Tabel 4.6	Keterangan Diagram Matriks.....	41
Tabel 4.7	Perhitungan Potensi Kecelakaan Kerja.....	42
Tabel 4.8	Perhitungan Bobot Dan Rangking Prioritas.....	43
Tabel 4.9	Penentuan Kategori Likelihood Level.....	44
Tabel 4.10	Matriks Potensi Kecelakaan Kerja.....	44
Tabel 4.11	Matriks Penilaian Potensi Kecelakaan Kerja.....	45
Tabel 4.12	Perhitungan Potensi Kecelakaan Kerja Pompa.....	45
Tabel 4.13	Perhitungan Bobot Dan Rangking Prioritas.....	46
Tabel 4.14	Penentuan Kategori Likelihood Level.....	46
Tabel 4.15	Matriks Potensi Kecelakaan Kerja.....	47
Tabel 4.16	Matriks Penilaian Potensi Kecelakaan Kerja.....	47
Tabel 4.17	Perhitungan Potensi Kecelakaan Kerja Listrik.....	48
Tabel 4.18	Perhitungan Bobot Dan Rangking Prioritas.....	48
Tabel 4.19	Penentuan Kategori Likelihood Level.....	49

Tabel 4.20	Matriks Potensi Kecelakaan Kerja.....	49
Tabel 4.21	Matriks Penilaian Potensi Kecelakaan Kerja.....	50
Tabel 4.22	Perhitungan Potensi Kecelakaan Kerja Gas / Cairan Berbahaya.....	50
Tabel 4.23	Perhitungan Bobot Dan Rangkings Prioritas.....	51
Tabel 4.24	Penentuan Kategori Likelihood Level.....	51
Tabel 4.25	Matriks Potensi Kecelakaan Kerja.....	52
Tabel 4.26	Matriks Penilaian Potensi Kecelakaan Kerja.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rute Proses Untuk Produksi Nikel.....	13
Gambar 2.2 Hydrocyclone.....	16
Gambar 2.3 Conveyor Belt.....	16
Gambar 2.4 Tampak Dalam Wet Scrubber.....	16
Gambar 2.5 Sketsa Kupola Untuk Peleburan Besi.....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Diagram Analisa Resiko Mesin Industri Dan Penanggulangannya..	22
Gambar 4.1 Blower.....	24
Gambar 4.2 Proses Pemompaan.....	26
Gambar 4.3 Dasar Penentuan Kategori Matriks.....	41
Gambar 4.4 Pengujian Data Fishbone Diagram Mesin Blower.....	53
Gambar 4.5 Pengujian Data Fishbone Diagram Mesin Pompa.....	54
Gambar 4.6 Pengujian Data Fishbone Diagram Kelistrikan.....	55
Gambar 4.7 Pengujian Data Fishbone Diagram Gas Berbahaya.....	56

MEASURING THE POTENTIAL FOR ACCIDENTS WORK USING
PAIRWISE COMPARISON, FISHBONE DIAGRAM WITH DELPHI
APPROACH IN MACHINE SUPPORT FENI SMELTER
(CASE STUDY ENGINE BLOWER, PUMP, ELECTRICAL,
DANGEROUS GAS)

ABSTRACT

Occupational health and safety program is an important factor in the study of human resource management, because of health and safety programs will affect the level of worker productivity. This study aims to determine the effect of occupational health and safety program to the level of risk of workplace accidents, and about which is the most influential on the level of potential workplace accidents during the manufacture of machines supporting FeNi smelter designed by the Institute of Technology Surabaya (ITS).

The framework of this report is the identification of potential workplace accidents during the manufacture of FeNi smelter support machine and process data obtained by using fishbone diagrams, pairwise comparison, the Delphi approach. To determine the potential for workplace accidents, we study by distributing questionnaires.

Furthermore, process data from the questionnaire using Microsoft Excel to find out the results of the data that has been obtained. In this stage the data processed includes a variable potential for workplace accidents are divided into four different sections. Then, after processing the data in excel of variables in the test known which variables are very dangerous and not. After that do the categorization of the likelihood level, and then do the data processing using a risk matrix in order to get a definite danger level on each variable potential for workplace accidents by combining the likelihood levels with severity level.

The conclusion is in the process of making the machine blower has nine potential work accidents, the pump has 6 potential work accidents, the electricity has 5 potential work accidents, the harmful gases have 5 potential for workplace accidents where at each each potential workplace accidents classified in the category different different.

Keywords: K3, FeNi smelter, Pairwise Comparison, Fishbone Diagram.

MENGUKUR POTENSI KECELAKAAN KERJA DENGAN
MENGUNAKAN METODE PAIRWISE COMPARISON DAN
FISHBONE DIAGRAM DENGAN PENDEKATAN DELPHI
PADA MESIN PENDUKUNG FENI SMELTER
(STUDI KASUS MESIN BLOWER, POMPA, KELISTIKAN,
GAS BERBAHAYA)

ABSTRAK

Program kesehatan dan keselamatan kerja merupakan salah satu faktor penting dalam studi manajemen sumber daya manusia, karena program kesehatan dan keselamatan kerja akan mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh program keselamatan dan keselamatan kerja terhadap tingkat kecelakaan kerja serta perihal manakah yang paling berpengaruh terhadap tingkat potensi kecelakaan kerja selama pembuatan mesin FeNi Smelter yang didesain oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS).

Kerangka pemikiran dari laporan ini adalah dengan melakukan identifikasi terhadap potensi kecelakaan kerja selama pembuatan mesin pendukung FeNi Smelter dan mengolah data yang didapat dengan menggunakan metode fishbone diagram, pairwise comparison, dengan pendekatan delphi. Untuk mengetahui potensi kecelakaan kerja, maka diperlukan suatu penelitian dengan cara penyebaran kuesioner.

Selanjutnya, mengolah data dari kuesioner tersebut menggunakan microsoft excel untuk mengetahui hasil data yang telah diperoleh. Dalam tahapan ini olahan datanya mencakup variabel potensi kecelakaan kerja yang terbagi menjadi empat macam bagian. Kemudian, setelah pengolahan data pada variabel yang di uji telah diketahui variabel manakah yang sangat berbahaya dan tidak. Setelah itu lakukan pengkategorian dalam likelihood level, lalu lakukan pengolahan data menggunakan matriks resiko sehingga didapat bahaya yang pasti pada setiap variabel potensi kecelakaan kerja dengan menggabungkan likelihood level dengan severity level.

Kesimpulan yang diperoleh adalah dalam proses pembuatan mesin blower memiliki 9 potensi kecelakaan kerja, pada pompa memiliki 6 potensi kecelakaan kerja, pada kelistrikan memiliki 5 potensi kecelakaan kerja, pada gas berbahaya memiliki 5 potensi kecelakaan kerja dimana pada masing-masing potensi kecelakaan kerja tergolong pada kategori yang berbeda.

Kata kunci : K3, FeNi Smelter, Pairwise Comparison, Fishbone Diagram